

ПОДДЪРЖАНЕ НА УСТОЙЧИВА И БЕЗОПАСНА ПЪТНА МРЕЖА

ODRŽAVANJE ODRŽIVE I BEZBEDNE MREŽE PUTEVA

**ПЪТНАТА МРЕЖА-часовникът на икономическия
организъм на държавата**

**PUTNA MREŽA – ČASOVNIK EKONOMSKOG
ORGANIZMA JEDNE DRŽAVE**

проф. д. ик. н. инж. Николай Михайлов

dipl.inž.građ. Nikolay Mihaylov, prof. dr.

През 2030 г инцидентите по пътищата ще се превърнат в 5-та причина за смъртността на населението, посочва Световната здравна организация.

Те ще изпреварят болести като спин, туберкулоза или малария.

Правителствата се задължават спешно да решат този проблем.



Всяка държава прилага различни програми за да гарантира сигурността на пътя.

Тя е онази важна част, без която държавата не може да функционира правилно.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije, 2030. godine, saobraćajne nezgode postaće peti uzrok smrti svetske populacije zaobilazeći bolesti kao što su sida, tuberkuloza i malarija. Shodno tome, Vlade se obavezuju da hitno reše ovo pitanje. Svaka zemlja primenjuje različite programe kako bi osigurala bezbednost na putevima.

Пътната мрежа е ахилесовата пета на държавността. Тя е онази важна част, без която държавата не може да функционира правилно.

Putna mreža je Ahilova peta državnosti. To je onaj deo bez kojeg država ne može pravilno funkcionisati



**Където има пътища, има и производства,
има училища, болници, има градове.
Спира процеса на обезлюдяване**

**Това са изводи, следствие на различни
изследвания на Международната пътна
федерация IRF, международна автомобилна
федерация FIA, Съвета по икономически
анализи CEA .**



**Na inicijativu Međunarodne Federacije puteva IRF,
Međunarodne automobilske federacije FIA, Saveta
ekonomskih savetnika CEA i td., spovode se razne studije
koje pronalaze sledeće:**

**Gde postoje putevi, postoji i industrija,
postoje škole, bolnice, postoje gradovi i
zaustavlja se proces depopulacije**

Статистиката за 2016 г. сочи, че най-малко загинали в ПТП има в **Швеция, Великобритания и Ирландия**. 27 души на 1 млн. са загиналите от ПТП в Швеция, във Великобритания са 29.

* **В България и Румъния:** 95 загинали на 1 милион души, т.е. повече от три пъти.

* **В Сърбия** за 2016г. са загинали 607 души при 7,4 млн. жители.

За 2017 г. броя им намалява с 29 души.



Жертвите на ПТП са по-малко, там където има развита и поддържана пътна мрежа



Kada je putna mreža razvijena i održavana, žrtve saobraćajnih nezgoda su manje. Statistika iz 2016. godine ukazuje na to da ima mnogo manje žrtava saobraćajnih nezgoda u **Švedskoj, Velikoj Britaniji i Irskoj**. 27-oro ljudi na 1 milion je poginulo u saobraćajnim nezgodama u Švedskoj, u Velikoj Britaniji 29-oro, a u **Bugarskoj i Rumuniji** 95-oro poginulih na 1 milion, što predstavlja tri puta više.

U Srbiji je u 2016. poginulo 607 ljudi na 7,4 miliona stanovništva.

U 2017. njihov broj je smanjen za 29-oro ljudi.

Във всички страни по света разходите за поддържане на инфраструктура са по високи от инвестициите за изграждане на нови пътища

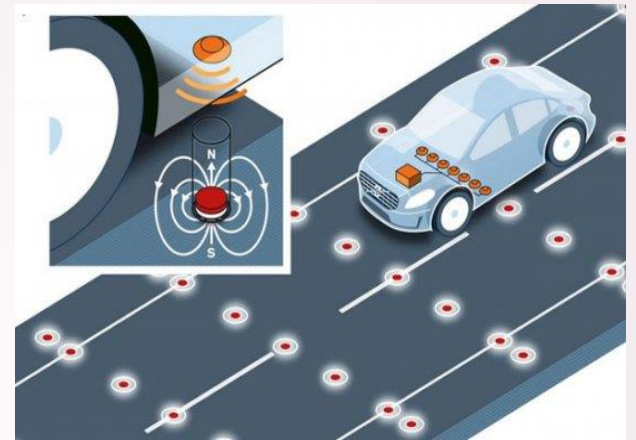
U zemljama širom sveta, troškovi održavanja putne infrastrukture su veći od ulaganja u izgradnju novih puteva.

Изследвания, проведени на ниво ЕС показват, че **на 1 евро инвестиция в пътна инфраструктура се очакват до 15 евро икономии** от по-малко пострадали, по-ниски разходи за здравеопазване и щети, в резултат от намаляване броя на ПТП. Много е важно да се осъзнае, че

РАЗНОСКИТЕ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА НА ДВИЖЕНИЕ ПО ПЪТИЩАТА СА ИНВЕСТИЦИЯ, А НЕ РАЗХОД

Studije sprovedene na nivou EU pokazuju da se **na 1 EUR investicije u putnu infrastrukturu očekuje do 15 EUR** uštede na račun manjeg broja povređenih, nižih troškova zdravstvene zaštite i obeštećenja, kao rezultat smanjenog broja saobraćajnih nezgoda. Veoma je važno da se zna da su

TROŠKOVI POBOLJŠANJA BEZBEDNOSTI KRETANJA NA PUTEVIMA INVESTICIJA, A NE TROŠAK



Целта на настоящата лекция е да постави на дискусия въпросите, свързани с поддържането на пътната инфраструктура на определено ниво в един по-широк контекст, който обхваща
дейностите
по прилагането на съвременни технологии и ефективни материали за рехабилитацията, реконструкцията, превантивните и текущите ремонти
т. е начинът , по който е правилно да се грижим към изградената пътна мрежа, в процеса на нейната експлоатация.



Cilj ovog predavanja je razgovor o pitanjima vezanim za održavanje putne infrastrukture na određenom nivou u širem kontekstu, koja obuhvata **aktivnosti primene savremenih tehnologija i efikasnih materijala za rehabilitaciju, rekonstrukciju, preventivne i tekuće popravke, odnosno pravilan način da se staramo o izgrađenoj putnoj mreži u procesu njene eksploatacije.**

Европейските пътища са най-безопасните пътища Evropski putevi su najbezbedniji putevi

Холандия и Германия са винаги в челната тройка по безопасни пътища. Състоянието на тяхната пътна мрежа е такова, че те сякаш участват в непрекъснат конкурс за качествено строителство и поддържане на пътища. За възрастта на асфалтовите покрития можем да съдим само по цвета на асфалта(и пак може да сбъркаш) От магистралите по еврокоридорите до 4-то класните общински и междуселски пътища се движиш по асфалт без пукнати, вдлъбнатини, гънки и каквито и да било неравности и дефекти. Може да се изнесе лекция за пътя, за елементите му, състоянието им и поддръжката: - маркировката е ясна.

- **банкетите са почистени,** - **загражденията са в изправност,**
- **шумозаглушителните огради** - **местата за почивка са уредени и чисти**

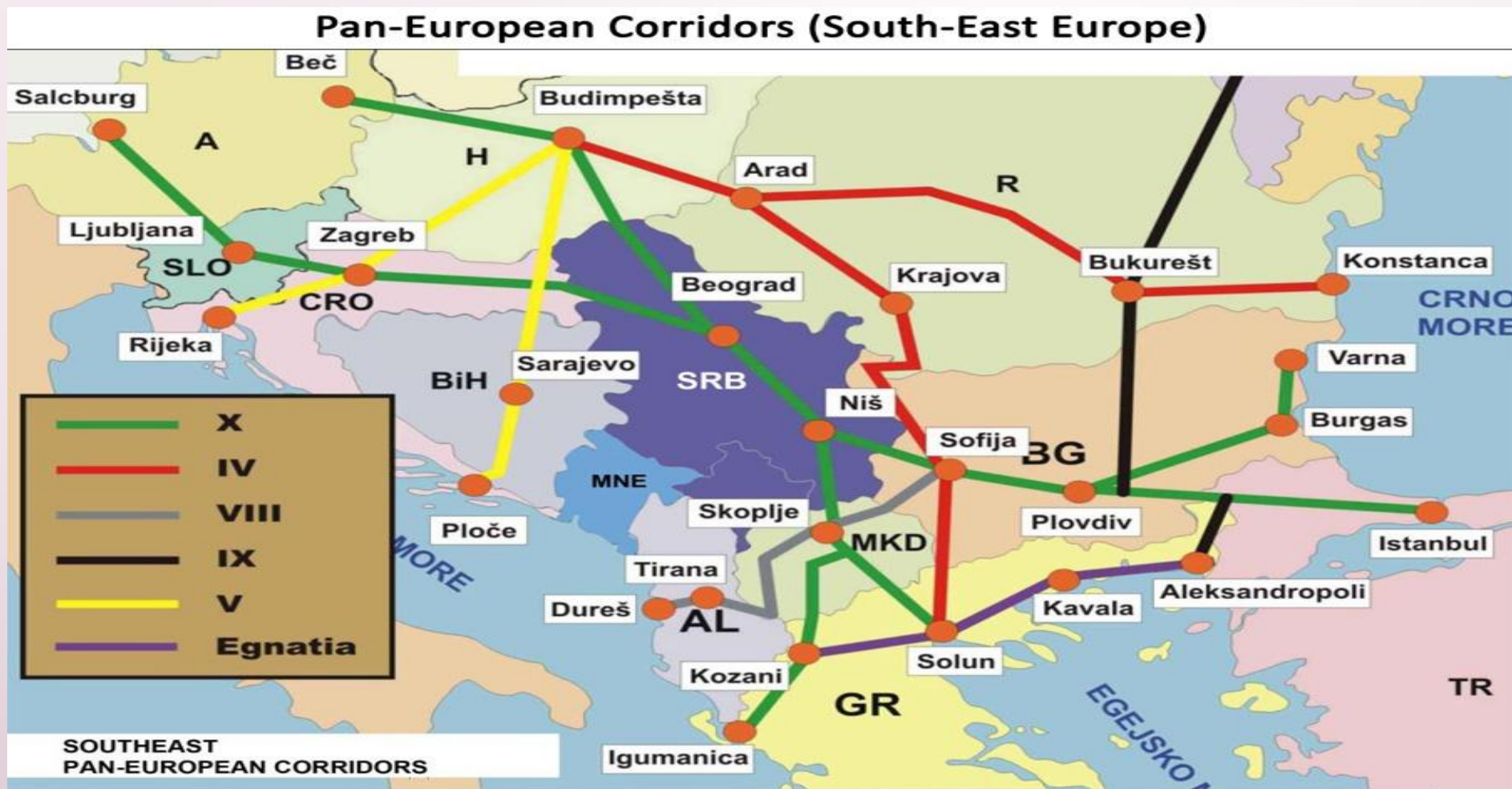
Ноландия и Немачка spadaju u tri vodeće zemlje po bezbednosti puteva. Stanje njihovih putnih mreža je takvo kao da učestvuju na kontinuiranom konkursu za kvalitet izgradnje i održavanje puteva.

- **horizontalna signalizacija je jasna,** - **bankine su očišćene,**
- **ograde su u dobrom stanju,** - **odmarališta su uređena i čista**



Развитие на пътната инфраструктура в България и Сърбия

Razvoj putne infrastrukture u Bugarskoj i Srbiji



Пътищата в България и Сърбия са републикански и местни
Putevi u Bugarskoj i Srbiji su državni i lokalni

Силни страни на пътните мрежи в България и Сърбия

Prednosti putnih mreža Bugarske i Srbije:

- добра степен на изграденост и гъстота на пътищата от I-ви, II-ри и III-ти клас - близо до средната за ЕС;
- **благоприятно географско разположение;**
- потенциал от пътни връзки със съседните страни;
- **р. Дунав- превоз на товари посока „север – юг“;**
- Черно море- пренос на стоки в посока „изток-запад“
- **условия за международна търговия и туризъм;**
- квалифицирани проектантите и строителни инженери;
- **квалифицирана работна сила по основните пътни професии;**
- опитни пътно-строителни компании с възможности за изпълнение на различни инфраструктурни проекти качествено и в срок;
- **ниски такси за ползване на пътната инфраструктура;**
- развиващи се, добре организирани и конкурентни частни автомобилни превозвачи, опериращи по основната пътна мрежа на страната.

- stepen izgradnje i gustina puteva I, II i III reda – blizu proseka za EU;
- povoljan geografski položaj;
- dobar potencijal putnih veza sa susednim zemljama
- r. Dunav - transportna mreža za pravac sever-jug;
- Crno more – prevoz robe u pravcu „istok-zapad“;
- dobri uslovi za međunarodnu trgovinu i turizam;
- kvalifikovani projektanti i građevinski inženjeri;
- kvalifikovana radna snaga za glavna zanimanja na izgradnji puteva;
- iskusne građevinske firme sa mogućnošću izvođenja različitih infrastrukturnih projekata u zatom roku
- niske takse za korišćenje putne infrastrukture
- dobro organizovani i konkurentni privatni prevoznici u razvoju koji posluju na glavnoj putnoj mreži u državi.

Слаби страни на пътните мрежи в България и Сърбия

-голяма част от пътната инфраструктура не е изградена по стандартите на ЕС, което изисква значителни инвестиции за ремонт и рехабилитация;

-слабо изградена мрежа от автомагистрала и скоростни пътища;

-недостатъчен административен капацитет за управление на пътните активи;

-значителен риск за безопасността на трафика;



Slabosti putnih mreža u Bugarskoj i Srbiji:

-veći deo putne infrastrukture nije izgrađen prema standardima EU, što zahteva značajna ulaganja u popravku i rehabilitaciju;

-slabo izgrađena mreža puteva i autoputeva;

-nedovoljan administrativni kapacitet za upravljanje putnom imovinom; -

značajan rizik za bezbednost saobraćaja;

-недостатъчен административен капацитет за подготовка и управление на средствата по реализация на проектите;

-недостатъчни инвестиции за поддържане на пътната инфраструктура;

-климатична зона с големи температурни амплитуди – от минус 35 градуса до плюс 45 градуса на сянка;

-лошо състояние на общинската пътна мрежа;

-ниски цени при търговете за пътни обекти;

-незадоволително качество на проектите, включени в програмите;

-в България механизмите за таксуване на ползвателите на пътища не отчитат в достатъчна степен разликата между тежки и леки превозни средства.



-nedovoljan administrativni kapacitet za pripremu i upravljanje sredstvima za realizaciju projekata;

-nedovoljna ulaganja u održavanje i razvoj putne infrastrukture;

-klimatska zona sa amplitudama visokih temperatura - od minus 35°C do plus 45°C u senci;

-loše stanje opštinske putne mreže;

-niske cena na tenderima za putne projekte;

-nezadovoljavajući kvalitet projekata uključenih u programe;

-u Bugarskoj, mehanizmi za naplatu korišćenja puteva nisu najbolje definisani i ne uzimaju u obzir razliku između lakih i teških prevoznih sredstava u dovoljnoj meri

Състояние на пътната мрежа в България и Сърбия (2016г.)

Stanje putne mreže u Bugarskoj i Srbiji (do 2016. god.)

видове	България	Сърбия
обща дължина укупна dužina	41 387 км	40 001 км
*републикански državni	19 902 км	16 221 км
*общински и частни opštinski i privatni	21 485 км	23 780 км
магистрала в експлоатация autoputevi u eksploataciji	741 км	782 км
Мостове mostovi	3 808 бр.	2 960 бр.
Тунели tuneli	34 бр., с дължина 9 км	85 бр. с дължина 14 км

В България над 30% от настилките са в лошо състояние, като това най-вече са пътищата от II и III клас и общинските. Немалка част от мостовете подлежат на ремонт. Изпълнява се програма за рехабилитация на тунелите. В Сърбия 46% от мостовете са на пътищата от първи клас и 54% са мостовете на второкласните пътища.

Много исках да Ви представя статистика **спрямо функцията на пътя., но все още диференциран подход спрямо функцията на пътя липсва:**

- **регионални връзки; обслужване на туризма; достъп до малки населени места;**

индустриални зони.



U Bugarskoj je preko 30% kolovoza u lošem stanju, od kojih su većina putevi II i III reda i opštinski putevi. Na većini mostova se vrše popravke. Realizuje se program rehabilitacije tunela.

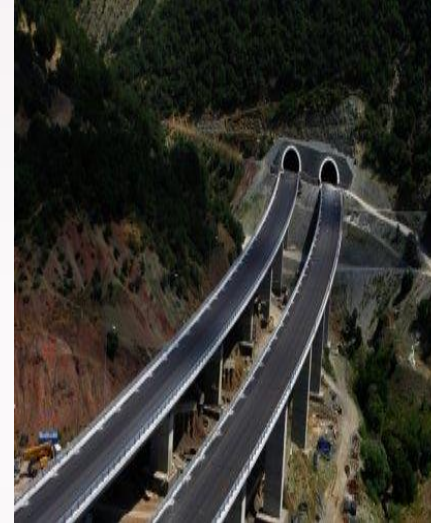
U Srbiji se 46% mostova nalaze na putevima I reda, a 54% mostova na putevima drugog reda.

Želeo sam da vam pokažem statistiku prema funkciji puteva, ali još uvek diferenciranom pristupu **funkciji puta nedostaju:**

- **-regionalne veze, turistički servis, pristup malim naseljenim mestima, industrijske zone.**

Основни принципи в развитието на пътната инфраструктура

- **Устойчивост** -гарантира, че средствата, инвестирани в пътища, носят дългосрочни ползи за икономиката.
- **Свързаност**- има пряка връзка с националната интеграция и се отнася главно за републиканската и по-малко за общинската пътна мрежа, свързваща областните центрове, както и основните международни коридори.
- **Достъпност**- ролята на републиканските пътища-трети клас и общинските пътища с цел подобряване на достъпа до по-слабо урбанизираните и периферни територии.
- **Стремеж** да се предотврати високата цена на отложената поддръжка.



Osnovni principi u razvoju putne infrastrukture

- ***Održivost** - garantuje da investirana sredstva u puteve donose dugoročnu ekonomsku korist
- ***Povezanost** – ima direktnu vezu sa nacionalnom integracijom i odnosi se na državnu i u manjoj meri opštinsku putnu mrežu koje povezuju regionalne centre kao i glavne međunarodne koridore
- ***Dostupnost** – uloga državnih i opštinskih puteva u cilju poboljšanja pristupa slabo urbanizovanim i perifernim područjima
- ***Ciklusa** da se izbegnu visoke cene odloženog održavanja.

Оценка състоянието на пътната настилка

Извършва се въз основа на транспортно-експлоатационни показатели като:

- **носимоспособност на пътната настилка (натоварване и максимално огъване);**
- **равност на пътното покритие;**
- **съпротивление на хлъзгавост (грапавост) на пътното покритие;**
- **повреди на пътната настилка.**

Поведението на настилка спрямо климатичните условия е много важен показател за нашите държави.

Пример: Природата в Англия е много благосклонна към строителните дейности и строителният процес с малки изключения може да е непрекъснат за разлика от България и Сърбия, където имаме летни и зимни екстремни температури.

Важно е да кажем, че освен температура и съдържание на влага при измерване на пътната настилка е необходимо да се направи климатично райониране за целите на пътната наука, има голям брой показатели, които ние не отчитаме.

Procena stanja kolovozne konstrukcije

Obavlja se na osnovu transportno-eksploatacionih pokazatelja kao što su:

- * **nosivost kolovozne konstrukcije (opterećenje i maks. savijanje);**
- * **izravnanje putne površine;**
- * **otpornost na klizanje (hrapavost) putne površine;**
- **oštećenja kolovozne konstrukcije.**

Ponašanje kolovozne konstrukcije u klimatskim uslovima govori o našim državama.

Važno je reći da je pored temperature i prisustva vlage pri projektovanju kolovozne konstrukcije, potrebno uraditi klimatsko zoniranje u naučne svrhe i da postoji niz pokazatelja koje ne uzimamo u obzir

Комплексната оценка на пътната настилка включва : Sveobuhvatna ocena kolovozne konstrukcije podrazumeva

- Оценка експлоатационното състояние на всеки елемент от пътя

(осигурява ли се безопасно, удобно и без ограничение провеждане на движението);

- правилно действие на останалите елементи и на конструкцията;
- товароносимост (носимоспособност) и стабилитет на съоръжението;
- дълготрайност на останалите елементи и на цялото съоръжение.

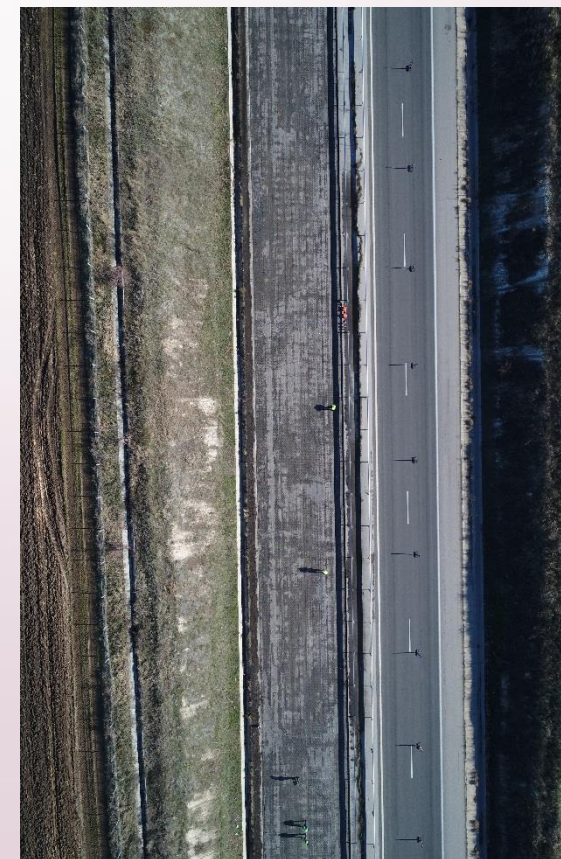
*ocena operativnog stanja svakog elementa puta

(garantuje bezbedno, udobno i neograničeno kretanje);

*ispravan rad ostalih elemenata i konstrukcije;

*opterećenje (nosivost) i stabilnost konstrukcije;

*trajnost ostalih elemenata i celokupne konstrukcije



Същност на поддържането на пътищата

Suština održavanja puteva

Поддржката следва да се разглежда като превантивно действие за устойчиво и безопасно състояние на пътната мрежа, а не като отговор на вече наблюдавани проблеми.

Поддържането включва всички дейности след изграждането на едно ново пътно трасе:

- реконструкция на отделни участъци или съоръжения;
- рехабилитация/основен ремонт/;
- превантивно поддържане;
- текущо и зимно поддържане;
- аварийно-възстановителни работи.

Междуремонтните срокове са съобразени с пътна конструкция, климатична зона, натоварване



Održavanje treba posmatrati kao preventivnu aktivnost za održivo i sigurno stanje putne mreže, a ne kao odgovor na već zapažene probleme

Održavanje obuhvata sve aktivnosti nakon izgradnje novog kolovoza:

- rekonstrukcija pojedinačnih deonica ili objekata;
- rehabilitacija /osnovne popravke/
- preventivno održavanje;
- tekuće i zimsko održavanje;
- radovi na obnavljanju nakon havarija.

Međuservisni rokovi su usklađeni sa konstrukcijom puta, klimatskom zonom, opterećenjem

Мерки за поддржане на пътната мрежа

Mere održavanja putne mreže

Националните Пътни администрации организират и управляват процеса по мониторинга на състоянието на държавните пътища.

Мерки за поддржането на пътната мрежа в устойчиво и безопасно състояние:

***Финансови:**

- безвъзмездни- по действащите програми на ЕС,
- заемни – от банки като ЕИБ, ЕБРР и др.

***Правни-** свързани с хармонизирането на нормативната уредба за проектиране, изграждане, поддржане и рехабилитация на инфраструктурата с европейските изисквания

***Технически-** могат да бъдат разгледани според технологиите, които се прилагат, и използваните ресурси – материали, техника и специалисти.

Državne drumske uprave organizuju i upravljaju procesom praćenja stanja državnih puteva.

Mere održavanja putne mreže u održivom i bezbednom stanju

***Финансијске:** -besplatno - u skladu sa postojećim programima EU, -kredit – od EIB, EBRD i dr.

***Правне** – vezano za harmonizaciju regulatornog okvira za projektovanje, izgradnju i rehabilitaciju putne infrastrukture sa evropskim zahtevima

***Техничке** – prema primenjenim tehnologijama i korišćenim resursima – materijalima, opremi i stručnjacima

Цели на техническите мерки : Ciljevi tehničkih mera:

- намаляване на преките разходи за СМР и за ремонтно-възстановителните дейности;
- подобряване на носимоспособността
- подобряване равността на пътното покритие;
- подобряване на сцеплението;
- увеличаване на дълготрайността чрез степента срещу износване на връхните покрития;
- намаляване възможностите за поява на деформация и пукнатини в дълбочина на пътя
- подобряване на водооттичането и водосъбирането от пътното платно, недопускане на аквапланинг;
- подобряване на водооттичането на отводнителните съоръжения без се увеличават сеченията им;



Знаете ли какво е аквапланинг?! Znate li sta je akvaplaning?!

- smanjiti direktne troškove za građevinsko-montažne radove, popravke i restauraciju
 - poboljšati nosivost
 - poboljšati ravnost na površni puteva;
 - poboljšati vuču;
- povećati mere izdržljivosti protiv habanja gornjeg sloja
 - smanjiti mogućnost za pojavu deformacija i pukotina u dubini puta
- poboljšati odvodnjavanje i sakupljanje vode sa kolovoza, sprečavanje akvaplaninga;**

Цели на техническите мерки

Ciljevi tehničkih mera:

-увеличаване на носимоспособността и дълготрайността на пътните съоръжения без да се увеличават конструктивните сечения;

-увеличаване на степента на защита на хората и превозните средства

-подобряване на светлоотразителната способност и дълготрайността на хоризонталните маркировки и пътните знаци;

-изграждане и поддържане на високоефективни и комбинирани ИТС /интелигентни транспортни системи/ с постепенно въвеждане на централизирано управление на основните пътни направления, и най-вече на пътищата от Европейската пътна мрежа TEN-T;

-подобряване на ефективността на шумозащитните ограждения;

-рециклиране и максимално повторно използване на строителните отпадъци

- poboljšati drenažu odvodnih postrojenja bez povećanja njihovih preseka;

- povećati nosivost i izdržljivost putnih objekata bez povećanja preseka;

- povećati nivo zaštite ljudi i prevoznih sredstava

- poboljšati reflektivnu sposobnost i trajnost horizontalnih oznaka i putnih znakova;

-izgradnja i održavanje visoko efikasnih i kombinovanih ITS /inteligentnih transportnih sistema/ sa postepenim uvođenjem

centralizovanog upravljanja na glavnim putnim pravcima, a posebno na putevima evropske putne mreže TEN-T;

-poboljšati efikasnost zidova za zaštitu od buke;

-reciklaža i maksimalna ponovna upotreba građevinskog otpada

Нови технологии и материали за поддържане на пътната мрежа

Nove tehnologije i materijali za održavanje putne mreže

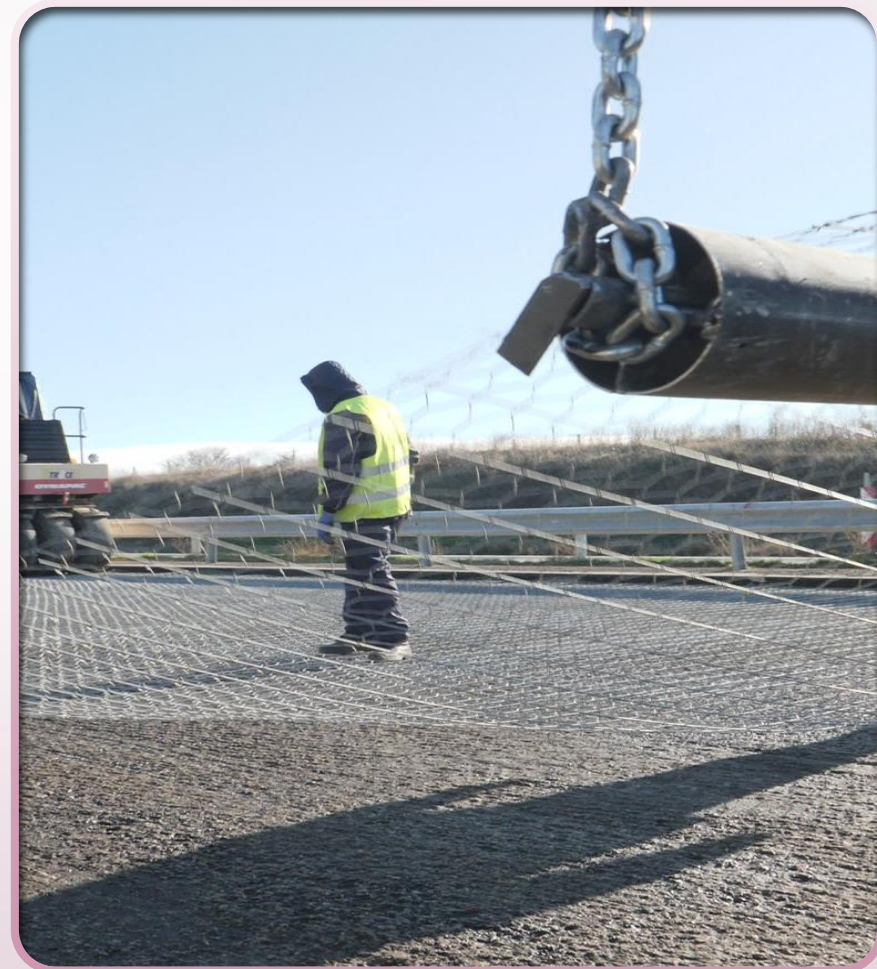
- Укрепване на земно легло
- Редуциране на дебелината на пътната конструкция
- Повърхностни обработки с цел постигане на равност
- Съвременни „бързи“ методи за изкърпване на дупки
- Укрепване на откоси и защита от падащи камъни
- Други ефективни технологии
- Оjačanje tla
- Smanjenje debljine kolovozne konstrukcije
- *Površinska obrada u cilju postizanja ravnosti
- Savremene „brze“ tehnologije krpljenja rupa
- Zaštita kosina i sprečavanje odrona
- Druge efikasne tehnologije i materijali



Укрепване на земно легло Ојачање тла

. В действащата Техническа спецификация на АПИ-България са нормирани вече познатите методи за стабилизация с полимерни химични добавки, с вар и със смес от вар и цимент, с хидравлични свързващи вещества за пътища (HRB) и със смес от HRB и вар, както и чрез механична стабилизация или чрез комбинация от механична и химична стабилизация.

Prema važećoj Tehničkoj specifikaciji API-Bugarska propisane su već poznate metode za stabilizaciju polimernim hemijskim aditivima, krečom i mešavinom kreča i cementa, hidrauličnim vezivnim sredstvima (HVS) i mešavinom HVS i kreča ili kombinacijom mehaničke i hemijske stabilizacije.



При по-малки площи с цел локално стабилизиране се ползват и:

***геоклетъчни системи** за стабилизиране на почви и укрепване в транспортната инфраструктура. Този метод се базира на взаимодействието между запълващия материал, стените и геометрията на клетките. Геоклетките имат триизмерна структура тип "пчелна пита";

***ТЪКАНИЯТ ГЕОТЕКСТИЛ** се ползва за заздравяване на основи при слаби почви в строителството на временни и постоянни пътища, жп и трамвайни линии, летища, паркинги и др.; заздравяване на насипи, откоси, речни брегове и др.; изграждане на армо-насипи; дренажни системи и др.

Na manjim područjima u cilju lokalne stabilizacije koriste se i:

***zidovi od gabiona** za stabilizaciju tla i ojačanje putne infrastrukture. Ovaj metod se zasniva na interakciji materijala za punjenje, stene i geometrije koševa. Zidovi od gabiona imaju trodimenzionalnu strukturu tipa "saće

***tkani geotekstil** se koristi za jačanje temelja u slabim zemljištima u građevinarstvu na privremenim i stalnim putevima, železničkim prugama i tramvajskim linijama, aerodromima, parkinzima i dr.; za jačanje nasipa, kosina, rečnih obala i dr.; izgradnju armo-nasipa; drenažnih sistema i dr.

Укрепване на земно легло Ојачање тла



Редуциране на дебелината на пътната конструкция чрез:

Smanjenje debljine kolovozne konstrukcije putem:

-циментова стабилизация на основни пластове

-студено рециклиране на място

- армиращи мрежи от екструдирани ленти или високоекостна стомана

-пукнатино-разсейващите мрежи

-cementne stabilizacije osnovnih slojeva

-hladne reciklaže na licu mesta

-armатурне мреже од екструдираних трака или челика високе чврстоће

- geomreže





- горещо рециклиране, включително с нагряващи панели
- vruća reciklaža, uključujući grejne ploče
- слъри сийл“ (slurry seal)
- zamuljavajući sloj, hladan postupak

Повърхностни обработки с цел постигане на равност. Удължаване на живосъществуващи настилки

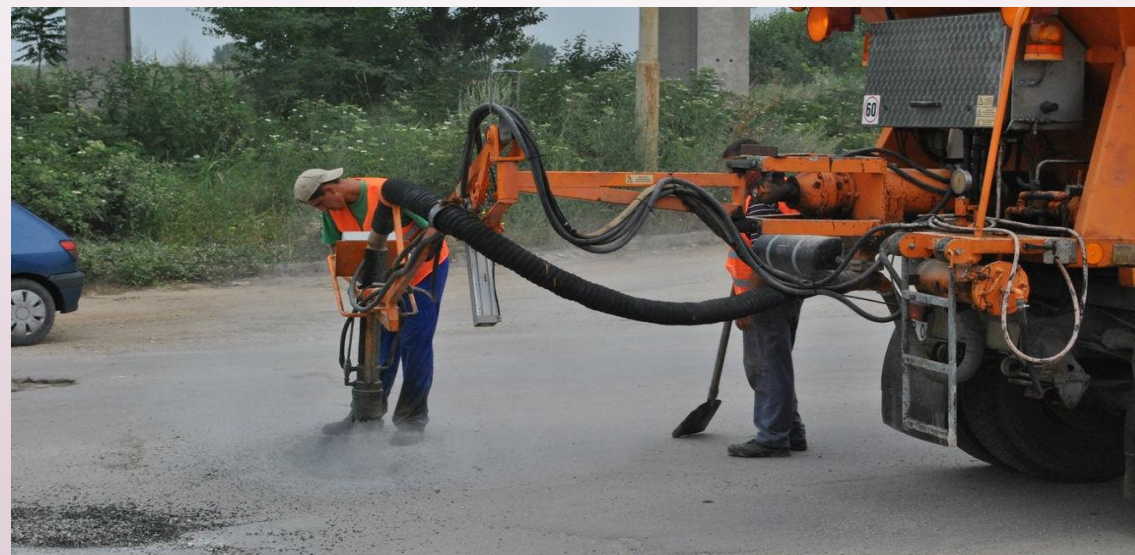
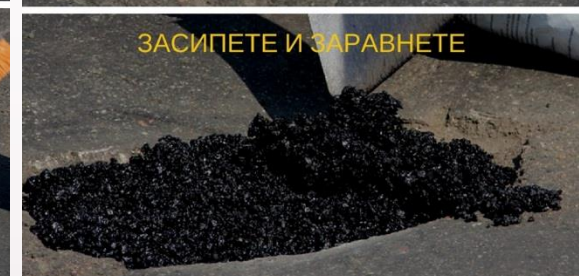
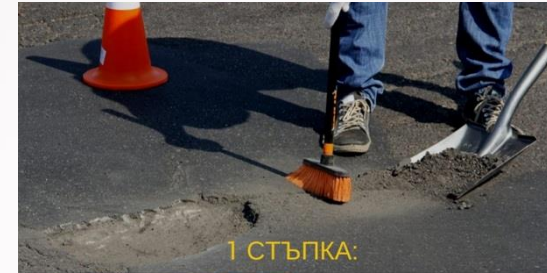
Površinska obrada u cilju postizanja ravnosti. Produžetak veka postojećeg kolovoza:



Съвременни „бързи“ методи за изкърпване на дупки и възстановяване на проходимостта на пътя

Savremene „brze“ metode za krpljenje rupa i restauracija prohodnosti puteva

- Производство на студени асфалтови смеси
- proizvodnja hladnih asfaltnih mešavina
- методът „Печматик“ позволява бързо възстановяване на повърхността на асфалтовата настилка чрез инжекционно запълване на дълбоки дупки с неголяма площ.
- metoda „Pečmatik“





Укрепване на откоси и защита от падащи камъни чрез прилагане на най-нови системи

Zaštita kosina i zaštita od odrona primenom savremenih sistema

системи от мрежи и оплетки (sistemi mreža i pletenica) от високоякостна стоманена тел за защита от природни опасности

габиони от двойноусукана телена мрежа (gabioni izgrađeni od duplih žičanih mreža) с антикорозионно покритие, използвани за подпорни стени, облицовки на терени, укрепване на откоси, корекция на реки и дерета, хидравлични и дънни прагове, стабилизацията и укрепването на диги, свлачища, брегове, пътища и магистрали;

гъвкави прегради (elastične pregrade za zaštitu od plitkih klizišta) за защита при плитки свлачища, използват се за защита на пътища, ЖП линии и др.;

геомембрани (geomembrane) – за изолация на магистрали, ЖП линии, тунели, мостове, виадукти, и др. с цел предотвратяване замърсяването на подпочвените води.



Други ефективни технологии и материали

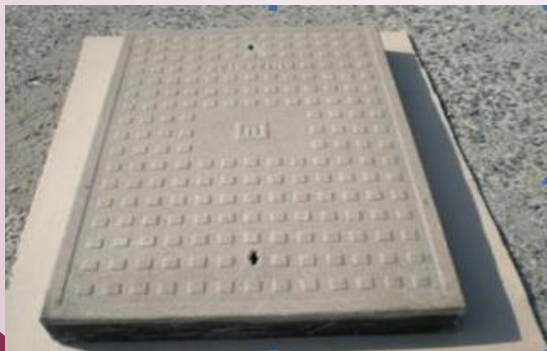
- метод **InLine Pave** – полагане на свързващия пласт биндер и на износващия пласт един след друг;
- излети на място **бетонни елементи**;
- влажнене на фрезован асфалт** при производството на нови асфалтови смеси;
- безизкопни технологии** при инженерните мрежи;
- масово прилагане на полимербитуми** в асфалтопроизводството;
- добавки за подобряване качествата** на асфалтовите смеси;
- добавки за подобряване качествата** на бетонните смеси;

Druge efikasne tehnologije i metode

- метод InLine Pave** – polaganje vezivnog sloja i habajućeg sloja neposredno jedan za drugim;
- izlivanje betonskih elemenata na licu mesta**;
- upotreba frezovanog asfalta u proizvodnji nove asfaltne smese;
- **tehnologije bez iskopa u podzemnim instalacijama**;
- masovna primena polimernih bitumena u proizvodnji asfalta;
- aditivi za poboljšanje kvaliteta asfaltnih mešavina**;
- aditivi za poboljšanje kvaliteta betonskih mešavina;

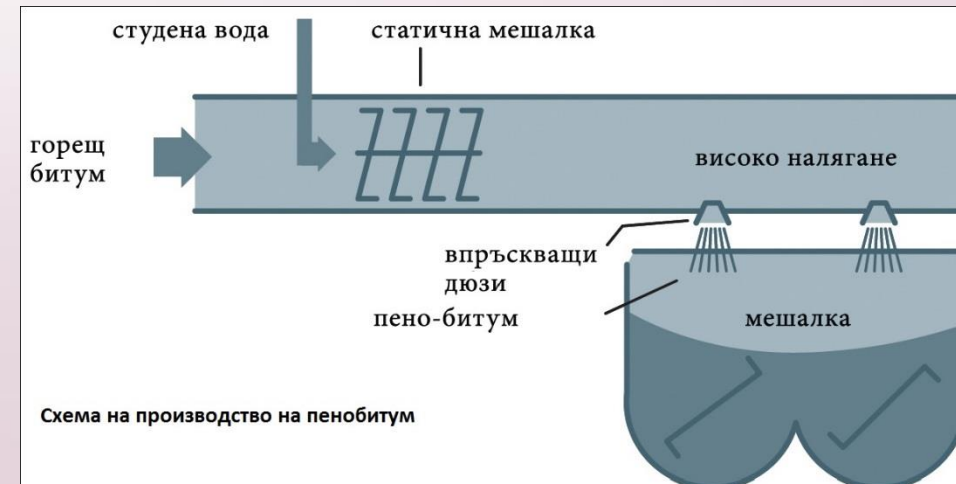
Други ефективни технологии и материали

- производство на лят асфалт;
- производство на нискотемпературен асфалт с използване на пенобитум;
- прилагане на полимербетон, PVC и PP шахти и елементи за инженерната инфраструктура;
- изграждане на армирани насипи с различни предназначения;
- производство и монтаж на тръби от спирално навита вълнообразна стомана за водостоци, подлези, животински проходи, обсадни тръби и др.



Druge efikasne tehnologije i metode

- proizvodnja livenog asfalta;
- proizvodnja asfalta niske temperature korišćenjem penobitumena;
- primena polimernih betona, PVC i PP šahti i elemenata za inženjersku infrastrukturu;
- izgradnja armiranog nasipa različite namene;
- proizvodnja i ugradnja cevi od čelika spiralno-talasastog oblika za propuste, podvožnjake, staze za životinje, kontraktorske cevi i dr.



Усъвършенстване на пътно-строителната техника Usavršavanje tehnike za izgradnju puteva

Осигурява се по-високо качество на труда и произведената продукция, увеличава се производителността и се дава възможност за прилагане на нови методи и технологии в строителното производство.



Подготовката на пътни специалисти – важен фактор за реализиране на политиката по развитието и поддържането на пътната инфраструктура.

Priprema stručnjaka – važan faktor za realizaciju politike razvoja i održavanja putne infrastrukture



Професията на инженера предопределя добър стандарт на живеене и комфорт, но всичко е във Вашата мотивация и желание за труд и развитие.

Инвестициите в инфраструктурното развитие на България и Сърбия са големи. Търсенето на инженерите и специалистите в строителството и извън пределите на страните ни е огромно.

Този факт прави и Вас, и нас още по-отговорни и заинтересовани, Вие, бъдещите инженери, да знаете и можете повече от своите колеги в другите страни.





БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!

Проф. д. ик. н. инж. Николай Михайлов